

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-157675  
 (43)Date of publication of application : 12.06.2001

(51)Int.CI. A61B 6/00  
 H04N 5/325  
 G06T 1/00  
 H04N 7/18

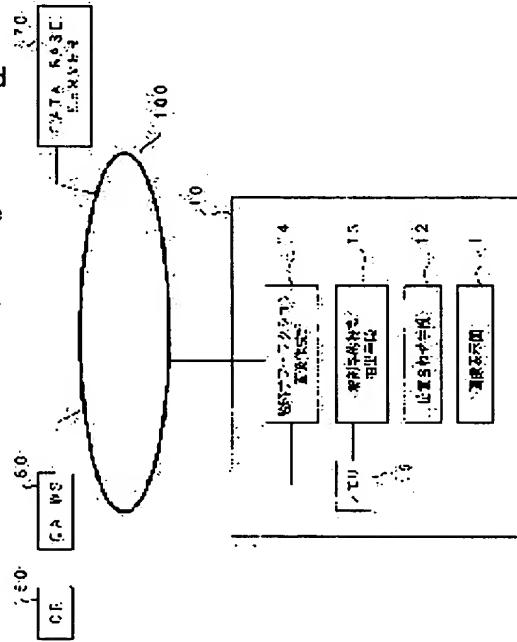
(21)Application number : 11-342900 (71)Applicant : FUJI PHOTO FILM CO LTD  
 (22)Date of filing : 02.12.1999 (72)Inventor : OSAWA SATORU

## (54) METHOD AND APPARATUS FOR DISPLAYING IMAGE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To display two or more images with respect to the same subject to be compared and examined with more improved comparing performance than the conventional method and device.

**SOLUTION:** Three images of the same subject to be compared and examined and to be displayed on an image display surface 11 are positioned by an aligning means 12 so as to align the display height positions of the structural characteristics (anatomical characteristics) of each subject in three images to be displayed on the image display surface 11.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-157675

(P2001-157675A)

(43)公開日 平成13年6月12日(2001.6.12)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコ-ト(参考)
A 6 1 B 6/00	3 6 0	A 6 1 B 6/00	3 6 0 Z 4 C 0 9 3
H 0 4 N 5/325		H 0 4 N 7/18	V 5 B 0 5 7
G 0 6 T 1/00		A 6 1 B 6/00	3 5 0 S 5 C 0 5 4
H 0 4 N 7/18		G 0 6 F 15/62	3 9 0 A

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平11-342900

(22)出願日 平成11年12月2日(1999.12.2)

(71)出願人 000005201

富士写真フィルム株式会社

神奈川県南足柄市中沼210番地

(72)発明者 大沢 哲

神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富士写真フィルム株式会社内

(74)代理人 100073184

弁理士 柳田 征史 (外1名)

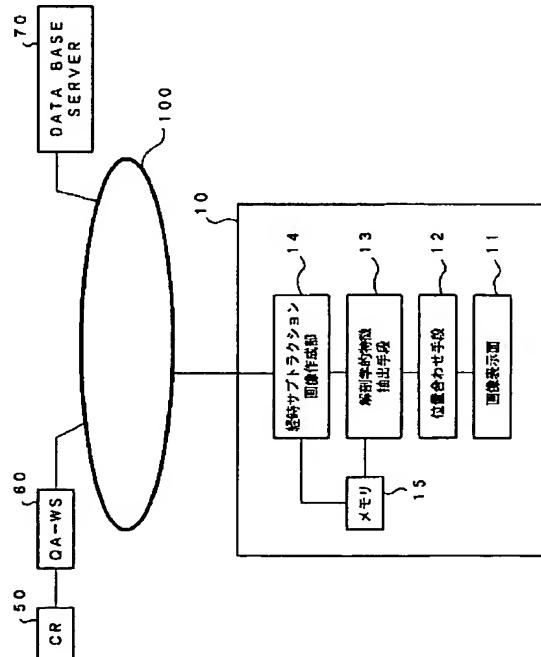
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 画像表示方法および画像表示装置

(57)【要約】

【課題】 比較読影の対象となる同一被写体についての2以上の画像について、従来よりも比較読影性能を向上させるように表示させる。

【解決手段】 画像表示面11に表示する、比較読影の対象となる3つの画像における、各被写体の構造的特徴(解剖学的特徴)の表示高さ位置を揃えるように、位置合わせ手段12により、これら画像の位置を合わせ、画像表示面11に表示する。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 比較読影の対象となる、同一被写体についての2以上の画像を表示する画像表示方法において、前記2以上の各画像における前記被写体の構造的特徴部分が揃うように、該2以上の画像を並べて表示することを特徴とする画像表示方法。

【請求項2】 前記構造的特徴部分の上下方向の位置が揃うように、前記2以上の画像を横方向に並べて表示することを特徴とする請求項1記載の画像表示方法。

【請求項3】 前記構造的特徴部分の水平方向の位置が揃うように、前記2以上の画像を縦方向に並べて表示することを特徴とする請求項1記載の画像表示方法。

【請求項4】 前記比較読影の対象となる、前記同一被写体についての2以上の画像がそれぞれ医療用放射線画像であることを特徴とする請求項1から3のうちいずれか1項に記載の画像表示方法。

【請求項5】 前記比較読影の対象となる、前記同一被写体についての2以上の画像が、それぞれオリジナルの画像であることを特徴とする請求項4記載の画像表示方法。

【請求項6】 前記比較読影の対象となる、前記同一被写体についての2以上の画像が、2以上のオリジナルの画像のうちの少なくとも1つと、前記2以上のオリジナル画像のうち選択した2つの画像を位置合わせしたのちの両者の差分であるサブトラクション画像とすることを特徴とする請求項4記載の画像表示方法。

【請求項7】 前記2以上のオリジナルの画像が、撮影時点が互いに異なる時系列の画像であることを特徴とする請求項5または6記載の画像表示方法。

【請求項8】 前記2以上の画像を1つずつ順次追加的に表示することを特徴とする請求項1から7のうちいずれか1項に記載の画像表示方法。

【請求項9】 画像を表示する画像表示手段を備え、比較読影の対象となる、同一被写体についての2以上の画像を表示する画像表示装置において、

前記表示手段に表示される前記2以上の画像を、該2以上の画像における前記被写体の構造的特徴部分が揃うように並べる位置合わせ手段をさらに備えたことを特徴とする画像表示装置。

【請求項10】 前記位置合わせ手段が、前記構造的特徴部分の上下方向の位置が揃うように、前記2以上の画像を横方向に並べるものであることを特徴とする請求項9記載の画像表示装置。

【請求項11】 前記位置合わせ手段が、前記構造的特徴部分の水平方向の位置が揃うように、前記2以上の画像を縦方向に並べるものであることを特徴とする請求項9記載の画像表示装置。

【請求項12】 前記比較読影の対象となる、前記同一被写体についての2以上の画像がそれぞれ医療用放射線画像であることを特徴とする請求項9から11のうちい

2

ずれか1項に記載の画像表示装置。

【請求項13】 前記比較読影の対象となる、前記同一被写体についての2以上の画像が、それぞれオリジナルの画像であることを特徴とする請求項12記載の画像表示装置。

【請求項14】 前記比較読影の対象となる、前記同一被写体についての2以上の画像が、2以上のオリジナルの画像のうちの少なくとも1つと、前記2以上のオリジナル画像のうち選択した2つの画像を位置合わせしたのちの両者の差分であるサブトラクション画像とすることを特徴とする請求項12記載の画像表示装置。

【請求項15】 前記2以上のオリジナルの画像が、撮影時点が互いに異なる時系列の画像であることを特徴とする請求項14記載の画像表示装置。

【請求項16】 前記画像表示手段が、前記2以上の画像を1つずつ順次追加的に表示するものであることを特徴とする請求項9から15のうちいずれか1項に記載の画像表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

20 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は画像表示方法および画像表示装置に関し、詳細には、同一被写体についての2以上の画像の表示の改良に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来より、同一被写体についての2以上の画像を比較読影して、両画像間の差異を調べ、その差異に基づいて被写体の検査などを行うことが、種々の分野において行われている。

30 【0003】

【0003】例えば工業製品の製造分野においては、ある製品について新品の状態の時に撮影された画像と、当該製品の耐久試験後に撮影された画像とを比較読影して、両者の差異の大きな部位に注目することにより、製品の耐久性を向上させるべき部位を検討することが行われており、また医療分野においては、ある患者の疾患部位について時系列的に撮影された複数枚の放射線画像を医師が比較読影することにより、当該疾患の進行状況や治癒状況を把握して治療方針を検討することが行われている。

40 【0004】

このように2以上の画像を比較読影するこ  
とが日常的に各種の分野で行われているが、その比較読影のために、これら2以上の画像を画像表示装置等に表示させる場合がある。すなわち画像を濃度信号や輝度信号に変換したうえで、画像表示装置等に表示するのである。

【0005】

50 【発明が解決しようとする課題】

ところで比較読影の対象となる2以上の画像を表示する場合、それらの画像を单一の画像表示面上に表示するか、別個の画像表示面上にそれぞれ各別に表示するかに拘わらず、従来は、背景も含めた画像の端縁を揃えて表示することが一般的であ

った。このため、全体画像における被写体の画像が常に一定の位置に配置されたものを表示する場合には、全体画像の端縁を揃えて表示すれば自ずと、被写体も揃った状態で表示されることになる。

【0006】しかし、この比較読影の対象となる2以上の画像が、特に時期を異にした撮影等により得られたものであるときは、画像間において被写体の配置位置や姿勢に差異が生じる可能性があり、とりわけ患者の放射線画像のような医療用画像においては、体格が異なる多数の患者のそれぞれに合わせて1日に何回も撮影台の高さを調整することが行われるため、同一患者について前回撮影時と今回撮影時とでは、撮影台の高さを完全に一致させることはできず、また体軸回りの撮影姿勢等についても完全に一致させることは事実上不可能といえる。

【0007】このため、通常、比較読影の対象となる同一被写体についての2以上の画像における被写体の配置位置や姿勢は画像間で一致していないため、これらの画像を従来の表示方法、すなわち全体画像の端縁を揃えた表示方法によって表示しても、本来の関心部分（比較部分）である被写体は、位置ずれした状態で表示される。

【0008】このように比較読影の対象となる同一被写体についての2以上の画像が、その関心部分である被写体の画像が位置ずれした状態で表示されたのでは、比較読影が行いにくく、その結果、各画像の被写体間における差異を見落とすおそれがある。

【0009】本発明は上記事情に鑑みなされたものであって、比較読影の対象となる同一被写体についての2以上の画像について、従来よりも比較読影性能を向上させて表示させることができる画像表示方法および画像表示装置を提供することを目的とするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明の画像表示方法および画像表示装置は、比較読影の対象となる、同一被写体についての2以上の画像を、被写体の構造的特徴部分を揃えて表示することにより、被写体間の比較読影性能を向上させたものである。

【0011】すなわち本発明の画像表示方法は、比較読影の対象となる、同一被写体についての2以上の画像を表示する画像表示方法において、前記2以上の各画像における前記被写体の構造的特徴部分が揃うように、該2以上の画像を並べて表示することを特徴とするものである。

【0012】ここで被写体には、人体等の他、動植物、工業製品、地形、天体、風景等あらゆるもののが含まれる。また構造的特徴部分とは、外観的な構造物だけでなく、例えば解剖学的な構造物（例えば肺野、胸骨、頸部等）であってもよく、特に比較読影の対象となる構造物の特徴部分（上下端縁部、左右端縁部、中心部等）とするのが好ましい。比較読影上、最も関心のある部分だからである。

【0013】構造的特徴部分が揃うように並べるとは、構造的特徴部分の上下方向の位置が揃うように横方向に並べるものであってもよいし、構造的特徴部分の水平方向（左右方向）の位置が揃うように縦方向に並べるものであってもよい。

【0014】なお比較読影の対象となる同一被写体についての2以上の画像としては、それぞれ医療用放射線画像を適用することもでき、動きのない被写体を対象とするよりも、発明の効果を顕著に發揮することができる。

10 この場合、比較読影の対象となる、前記同一被写体についての2以上の画像としては、それぞれオリジナルの画像（原画像）であってもよいし、2以上のオリジナルの画像のうちの少なくとも1つと、2以上のオリジナル画像のうち選択した2つの画像を位置合わせしたのちの両者の差分であるサブトラクション画像とであってもよく、サブトラクション画像としては、時系列的に略同時に撮影して得られたエネルギー分布の互いに異なる2つの原画像（＝オリジナルの画像；高压画像（通常の放射線画像）、低压画像（高压抑制画像））に基づいて（単純減算または荷重減算）得られるエネルギーサブトラクション画像、時系列的に異なる時期に撮影して得られた2つの原画像に基づいて得られる経時サブトラクション画像、造影剤の注入前後にそれぞれ撮影して得られる血管の2つの原画像に基づいて得られるDSA（デジタルサブトラクション・アンギオグラフィ）画像等を適用することができる。

【0015】なお、比較読影の対象として2つの画像を表示する場合は、原画像（オリジナル画像）を2つ表示するものであってもよいし、2以上の原画像のうちの少なくとも1つの原画像と、2以上の原画像のうち選択した2つの画像を位置合わせしたのちの両者の差分である1つのサブトラクション画像とを表示するものであってもよい。また比較読影の対象として3つ以上の画像を表示する場合は、全て原画像であってもよいし、2つの原画像と当該2つの原画像に基づく1つのサブトラクション画像であってもよいし、経時的に最新の原画像（経時画像の場合）または最も通常状態に近い原画像（エネルギーサブトラクションによる場合は高压画像、DSAによる場合は造影剤投与前の画像）1つと2つのサブトラクション画像であってもよいし、3つのサブトラクション画像であってもよい。

【0016】さらに画像を表示するときは、2以上の画像を同時に表示するのではなく、1つずつ順次追加的に表示するのが好ましい。一度に複数の画像が同時に表示されることにより、表示された全ての画像を一度に見渡そうとして注意力が散漫になるのに対し、1つずつ表示された場合には、1目の画像が表示されて当該1目の画像を読影したときの印象に基づいて、次に表示される画像の読影すべきポイントを予定することができ、読影の注意力を高めることができるからである。

【0017】なお上記2以上の画像は、単一の画像表示面上に表示されるものであってもよいし、それぞれ別異の画像表示面上に各別に表示されるものであってもよい。別異の画像表示面に表示される場合であっても、画像表示面の配置されている高さ位置等が揃っていない場合には、その揃っていない高さの差または左右方向の中心ずれ量に基づいて、各画像表示面上に表示される画像における被写体の構造的特徴部分が揃うように、画像を並べて表示すればよい。

【0018】本発明の画像表示装置は、上記本発明の画像表示方法を実施するための装置であって、画像を表示する画像表示手段を備え、比較読影の対象となる、同一被写体についての2以上の画像を表示する画像表示装置において、前記表示手段に表示される前記2以上の画像を、該2以上の画像における前記被写体の構造的特徴部分が揃うように並べる位置合わせ手段をさらに備えたことを特徴とするものである。

【0019】ここで位置合わせ手段は、構造的特徴部分の上下方向の位置が揃うように前記2以上の画像を横向きに並べるものであってもよいし、構造的特徴部分の水平方向の位置が揃うように前記2以上の画像を縦方向に並べるものであってもよい。

【0020】また比較読影の対象となる、同一被写体についての2以上の画像として、それぞれ医療用放射線画像を適用することができる。この場合、比較読影の対象となる同一被写体についての2以上の画像は、それぞれオリジナルの画像であってもよいし、2以上のオリジナルの画像のうちの少なくとも1つと、前記2以上のオリジナル画像のうち選択した2つの画像を位置合わせしたものの両者の差分であるサブトラクション画像とであってもよい。

【0021】さらにまた2以上のオリジナルの画像は、撮影時点が互いに異なる時系列の画像であってもよい。

【0022】なお、画像表示手段は、2以上の画像を1つずつ順次追加的に表示するものとするのが好ましい。

【0023】

【発明の効果】本発明の画像表示方法および画像表示装置によれば、比較読影の対象となる、同一被写体についての2以上の画像を、被写体の構造的特徴部分を揃えて表示するため、表示された2以上の画像の対応位置関係が明確になり、画像間の同一画像部分を比較しやすくなり、読影者は被写体間の差異を容易に見い出すことができる。これにより、画像の比較読影性能を向上させることができる。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、本発明の画像表示方法および画像表示装置の実施の形態について図面を用いて説明する。

【0025】図1は本発明の画像表示方法および画像表示装置の一実施形態である画像表示装置10を含む医療

用画像ネットワーク100を示す図である。

【0026】図示のネットワーク100には、例えばCT装置（コンピュータ断層像撮影装置）、MRI装置（磁気共鳴像撮影装置）、CR装置（コンピュータラジオグラフィ）50等の医療用画像生成装置と、これらの医療用画像生成装置により生成された各種の診断用医療画像を蓄積記憶するデータベース70と、データベース70に一旦記憶された画像や画像生成装置から直接送られた画像を表示する画像表示装置10などが接続されている。なおネットワーク100には、このネットワーク100上を流通する画像をフィルム等に出力するプリンター等も接続されているが、CT装置およびMRI装置を含めて本図においては図示を省略している。

【0027】CR装置50は、被写体を透過した放射線を、輝尽性蛍光体層を有するシート状の蓄積性蛍光体シートに照射することにより、蓄積性蛍光体シートに被写体の透過放射線像を蓄積記録し、その後、当該蓄積性蛍光体シートにレーザ光を照射して、シートに蓄積記録されている放射線エネルギーに応じた光量で発光する輝尽発光光を光電的に読み取ることにより、被写体の透過放射線像をデジタル画像として取得する装置であり、病院等の医療機関において広く使用されているものである。

【0028】CR装置50とネットワーク100の間に介在しているQA-WS（画像品質チェック用ワークステーション）60は、上述したCR装置50等の画像生成装置により生成された診断用画像をチェックし、必要な場合は画像生成装置に対して画像の再取得を要求するなどの機能を備えたワークステーションである。本実施形態におけるこのQA-WS60は、CR装置50によって生成されたデジタル画像Pを、データベース70に蓄積記憶する前に表示して、画像濃度、コントラストなどの画質チェック、撮影範囲等のチェックを行うものとして設けられている。

【0029】画像表示装置10は、ネットワーク100を介して入力された画像を単に可視像として表示するだけでなく、同一患者の同一部位について時系列的に撮影された2枚以上の画像Pについてサブトラクション処理を行なう機能を有するものであり、このような経時サブトラクション画像Suを作成する経時サブトラクション画像作成部14と、画像を一時的に記憶するメモリ15と、画像中の解剖学的特徴（例えば肺野の上端縁など）を検出する解剖学的特徴抽出手段13と、2枚以上の画像についてこの解剖学的特徴の高さ位置を揃えて横に並べる変換処理を行なう位置合わせ手段12と、位置合わせ手段12により位置合わせがなされた2枚以上の画像を表示する画像表示面（画像表示手段）11とを備えた構成である。

【0030】次に本実施形態の画像表示装置10の作用について説明する。

【0031】予めCR装置50により、撮影時期を異に

して、特定の患者の胸部放射線透過画像P1, P2が撮影され、これらの画像P1, P2はQA-WS60によりチェックされた後にネットワーク100を介してデータベース70に蓄積記憶されている。この蓄積記憶されている各画像P1, P2には、撮影された患者に固有のID番号と、撮影部位（本説明においては胸部）・撮影体位を表す記号と、撮影日とがヘッダ情報として付帯している。

【0032】まず画像表示装置10に、ネットワーク100を介してデータベース70から同一のID番号、同一の撮影部位記号および異なる撮影日のヘッダ情報が付帯している2つの画像P1, P2が入力される。この2つの画像P1, P2は撮影日が異なる、同一患者の胸部正面画像であり、時系列的な比較を行おうとする画像である（図2（1）、（2））。なお第1の画像P1よりも第2の画像P2の方が撮影時期が新しく、第1の画像P1は過去画像、第2の画像P2は現在の画像ということができるものである。

【0033】ここで、入力された2つの時系列画像P1, P2は経時サブトラクション画像作成部14に入力される。経時サブトラクション画像作成部14は、入力された2つの画像P1, P2間で画素を対応させて差分を算出するサブトラクション処理をなすものであるが、図2に示すように、両画像P1, P2における被写体（患者の胸部）の配置位置が全く同一であることは無いに等しい。したがって、このまま両者間で画素を対応させてサブトラクション処理を行えば、骨部と軟部との間でサブトラクションが行われるなど、異なった組織間で処理がなされる可能性が高い。

【0034】そこで経時サブトラクション画像作成部14は、図3に示すように、位置合わせ処理を行ったうえでサブトラクション処理を施す。以下、経時サブトラクション画像作成部14の処理内容について説明する。

【0035】まず、第1の原画像P1と第2の原画像P2とのグローバルな位置合わせ処理（グローバルマッチング）を行う。これは、第1の原画像P1に第2の原画像P2を一致させるように、第2の原画像P2に対してアフィン変換（回転、平行シフト）を施す処理であり、この処理により第2の原画像P2は、図4に示すように第2の画像P2'に変換される。

【0036】次に経時サブトラクション画像作成部14は、第1の原画像P1の全体を多数の関心領域（ROI）Tに区切り、各ROI（T）の中心画素をそれぞれx-y座標系（x, y）により表す（図5参照）。また経時サブトラクション画像作成部14は、第2の画像P2'に探索ROI（R）を設定する。この探索ROI（R）は、第1の原画像P1の各ROI（T）に対応して設定され、同一の中心座標（x, y）を有し、ROI（T）の4倍（縦横ともに2倍）の広さの領域である。

【0037】経時サブトラクション画像作成部14は、

第2の画像P2'に設定された各探索ROI（R）の中で、第1の原画像P1の対応するROI（T）を移動させて、各ROI（R）ごとに最も両画像P1, P2'のマッチング度合いが高くなる位置（ROIの中心位置（x', y'））を求める（ローカルマッチングによるROIごとのシフト量算出）。マッチング度合いの高低を示す指標値としては、最小自乗法や相互相関による指標値を用いることができる。

【0038】このようにして求められた、各ROIの中10心画素（x, y）ごとのシフト値（ $\Delta x$ ,  $\Delta y$ ）（ただし、 $\Delta x = x' - x$ ,  $\Delta y = y' - y$ ）は、各画像P1, P2間において図6に示すようなものとなる。そして各中心画素（x, y）ごとの各シフト値（ $\Delta x$ ,  $\Delta y$ ）を用いて、第2の画像P2'の全ての画素に対するシフト値（ $\Delta x$ ,  $\Delta y$ ）を求めるために、2次元10次多項式による近似処理を行なう。そして得られた各画素ごとのシフト値（ $\Delta x$ ,  $\Delta y$ ）に基づいて、第2の画像P2'の各画素（x, y）をシフトさせる、非線形歪変換処理（ワーピング）を第2の画像P2'に対して施す。

【0039】第2の画像P2'をワーピングして得られた第2の変換画像P2"は、第1の原画像P1（図7（1））との対応する画素における組織のマッチングが非常によい画像（同図（2））となり、第2の変換画像P2"から第1の原画像P1を、対応する画素同士間で減算処理を行うことにより、同図（3）に示すような、組織間の境界線によるアーチファクトが極めて少ない経時サブトラクション画像Suが取得される。そしてこの経時サブトラクション画像Suによれば、第1の原画像30P1には存在せず、第2の原画像P2の、向かって左側の肺野に存在している病変部Kが、浮き出たものとされ、これを可視画像として再生することにより、過去から現在にかけての病変部Kの経時的成長の様子を的確に把握することができる。

【0040】なお本実施形態の説明においては、経時サブトラクション画像作成部14が、少なくとも一方の画像に対してグローバルマッチングを行った後に、ローカルマッチングを行うものとしたが、このような態様に限らず、グローバルマッチングを省略してローカルマッチングを行ってもよい。また、第2の原画像P2に対してのみ処理（アフィン変換、非線形歪変換）を施すのではなく、第1の原画像P1に対しても又は第1の原画像P1に対してのみ、処理を施すようにしてもよい。

【0041】さらに経時サブトラクション画像作成部14は、画像表示装置10自体が備えたものである必要は必ずしもなく、ネットワーク100上に、独立した経時サブトラクション画像作成装置として設けられてもよいし、QA-WS60の一部の機能として備えられてもよい。

50 【0042】このようにして得られた経時サブトラクシ

ヨン画像S<sub>u</sub>と、一旦メモリ15に保管された2つの原画像P<sub>1</sub>、P<sub>2</sub>とは解剖学的特徴抽出手段13に入力され、各画像P<sub>1</sub>、P<sub>2</sub>、S<sub>u</sub>における、例えば肺野の上端縁の位置が検出される。そして各画像P<sub>1</sub>、P<sub>2</sub>、S<sub>u</sub>において検出された解剖学的特徴の高さ位置が、各画像間で左右方向一直線上に揃うように、位置合わせ手段12により、これらの画像P<sub>1</sub>、P<sub>2</sub>、S<sub>u</sub>の位置合わせ処理が行われる。なお、本実施形態においては、サブトラクション画像S<sub>u</sub>は、第1の原画像P<sub>1</sub>と、この第1の原画像P<sub>1</sub>に位置合わせされた第2の変換画像P<sub>2</sub>”に基づいて算出されたものであるため、第1の原画像P<sub>1</sub>の上端縁とサブトラクション画像S<sub>u</sub>の上端縁とを一致させることにより、解剖学的特徴部分の位置合わせも自ずとなされることになる。

【0043】解剖学的特徴部分の位置合わせがなされた画像P<sub>1</sub>、P<sub>2</sub>、S<sub>u</sub>は図8に示すように、それらの画像中における解剖学的特徴部分（本実施形態においては、肺野の上端縁）における表示高さ位置が一致するよう、横方向に並んで画像表示面11に表示される。

【0044】このように比較読影の対象となる3つの画像P<sub>1</sub>、P<sub>2</sub>、S<sub>u</sub>が、それらの解剖学的特徴部分の高さ位置を一致させて、画像表示面11に表示されることにより、この画像表示面11に表示されたこれらの画像P<sub>1</sub>、P<sub>2</sub>、S<sub>u</sub>を観察して比較読影する医師等は、各画像における病変部Kの出現位置（第1の原画像においては出現していない）を、高さ方向の対応関係から、容易に把握することができ、診断性能を向上させることができ。

【0045】特に本実施形態における表示対象の画像として時系列的に撮影された画像を適用した場合には、全体画像中における被写体の配置位置はばらつくことが多く、従来のように、単に全体画像の上端縁や中心を揃えて表示しただけでは、関心画像である被写体の構造的特徴部分の対応位置の高さなどが揃わないため、例えば肋骨1本分だけ対応位置を見誤るなどのおそれもあるが、本実施形態の画像表示装置のように、全体画像の特徴部分ではなく、画像中の被写体における構造的特徴部分を揃えて出力することにより、そのような見誤りを未然に防止することができ、診断性能を向上させる効果が大きい。

【0046】本実施形態の画像表示装置においては、表示する画像として2つの原画像と、これらに基づいて得られた1つのサブトラクション画像とからなる3つの画像を適用したが、本発明の画像表示方法および画像表示装置はこの様に限るものではなく、2つの原画像のみであってもよいし、1つの原画像（過去画像と現在画像とのうちのいずれか）と1つのサブトラクション画像とからなる2つの画像であってもよい。

【0047】また表示される2つ以上の画像を、必ずしも同一の画像表示面（画像表示手段）に表示せるもの

に限定されるものではなく、各画像を別異の画像表示面に表示させるようにしてもよいし、例えば2つの原画像を1つの画像表示面に表示し、サブトラクション画像を、原画像が表示された画像表示面とは異なる他の画像表示面に表示させるようにしてもよい。これら2以上の画像表示面を用いる場合においても、予め画像表示面の配置高さ等を位置合わせ手段12に入力することにより、全ての画像表示面11等に表示される比較読影の対象となる2以上の画像における被写体の構造的特徴を揃えて表示させることができる。

【0048】さらに本実施形態の画像表示装置においては、主として特開平7-37074号公報により開示されている処理により得られた経時サブトラクション画像を表示対象としているが、本発明の画像表示方法および画像表示装置はこのような画像に限るものではなく、時系列的に略同時に撮影して得られたエネルギー分布の互いに異なる2つの原画像（高圧画像、低圧画像）およびこれらに基づいて得られたエネルギーサブトラクション画像や、造影剤の注入前後にそれぞれ撮影して得られる血管の2つの原画像およびこれらに基づいて得られたDSA画像等、比較読影の対象となる、同一被写体についての2以上の画像であれば、生体であるか否かに拘わらず、あらゆる画像を適用することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の画像表示装置の一実施形態を示す図  
【図2】図1に示した画像表示装置に表示される2つの原画像を表す図

【図3】経時サブトラクション処理の概要を示す図

【図4】グローバルマッチングを説明する図

30 【図5】ローカルマッチングを説明する図

【図6】非線形歪変換処理を説明する図

【図7】第1の原画像P<sub>1</sub>、第2の変換画像P<sub>2</sub>”およびサブトラクション画像S<sub>u</sub>を表す図

【図8】画像表示面に表示された様子を示す図

#### 【符号の説明】

10 画像表示装置

11 画像表示面（画像表示手段）

12 位置合わせ手段

13 解剖学的特徴抽出手段

40 14 経時サブトラクション画像作成手段

15 メモリ

50 CR装置

60 QA-WS

70 データベースサーバー

100 ネットワーク

P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub> 原画像

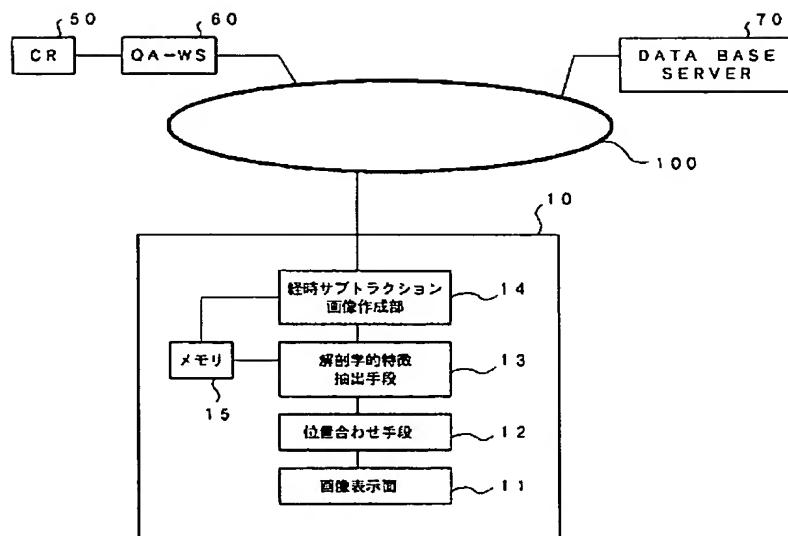
S<sub>u</sub> サブトラクション画像

K 病変部

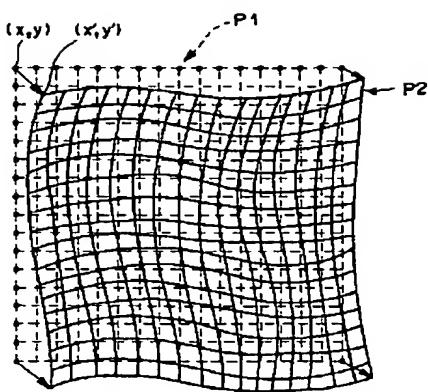
R 探索ROI

T ROI

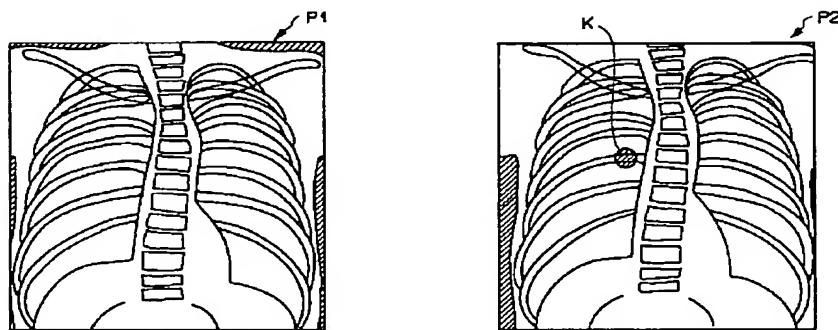
【図1】



【図6】



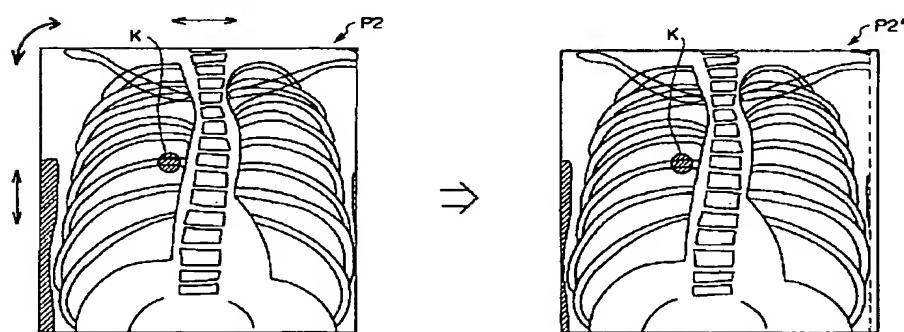
【図2】



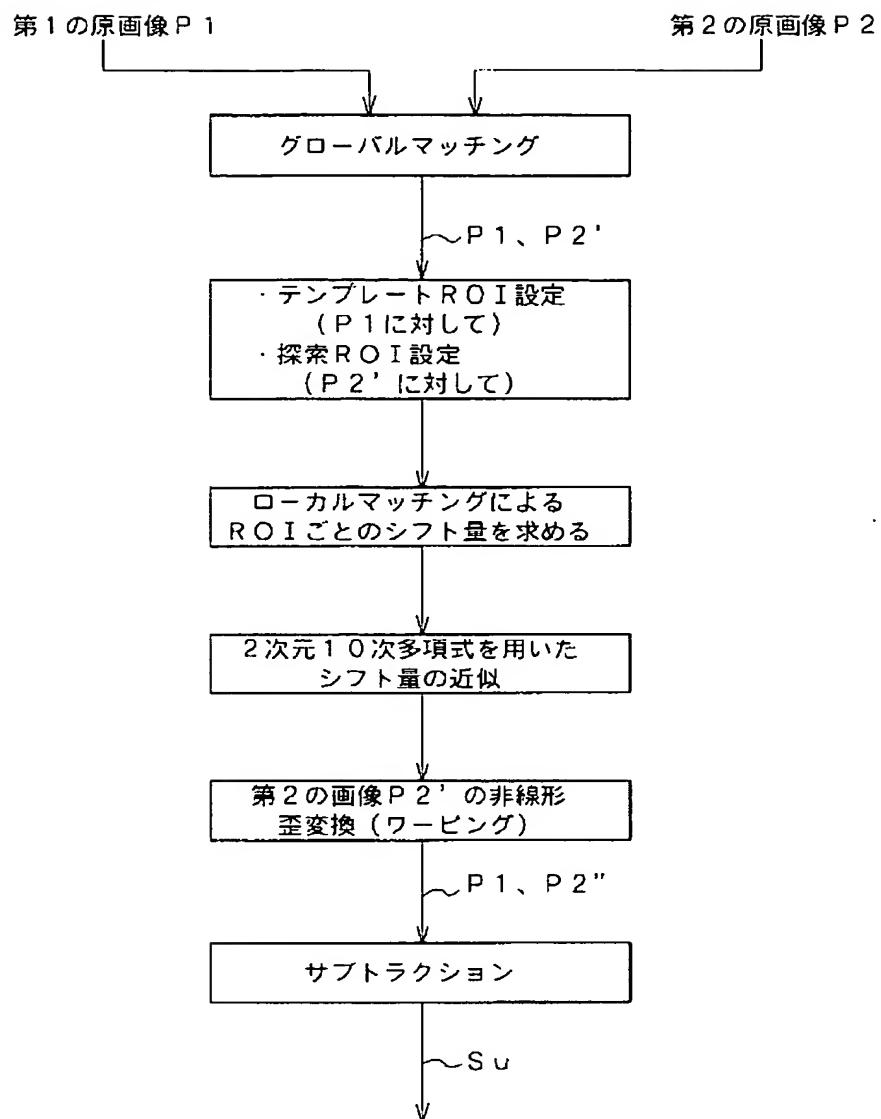
(1)

(2)

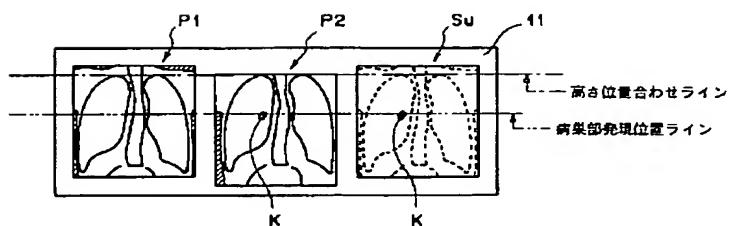
【図4】



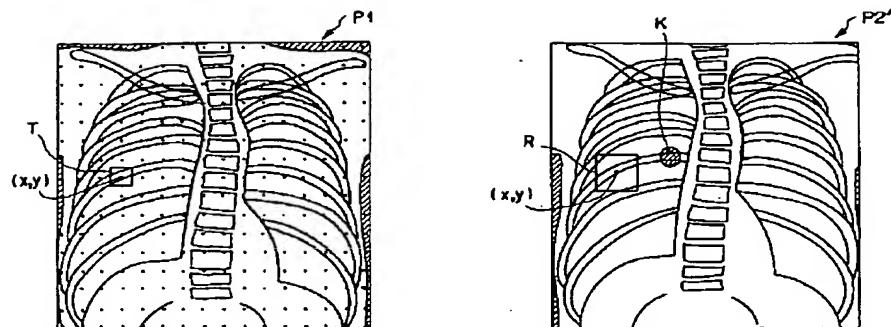
【図3】



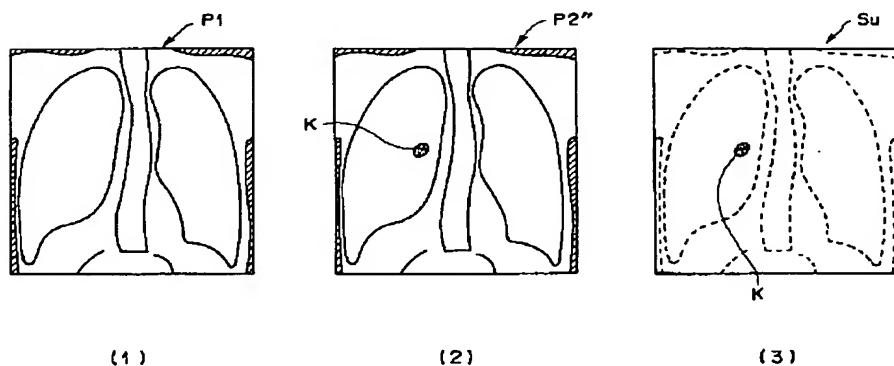
【図8】



【図5】



【図7】



(1)

(2)

(3)

フロントページの続き

F ターム(参考) 4C093 CA21 CA35 FF34 FF37 FF50  
 FG20  
 5B057 AA08 AA09 CA12 CA16 CB12  
 CB16 CD02 CD03 DA04 DB02  
 DC32  
 5C054 AA01 CA02 CC02 EA01 EA05  
 FC01 FC12 FE09 GA00 GB01  
 HA01 HA12